

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-42743

(43)公開日 平成5年(1993)6月11日

(51)Int.Cl.⁵

F 1 6 C 17/02

識別記号

庁内整理番号

A 8613-3 J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 2 頁)

(21)出願番号 実願平3-100339

(22)出願日 平成3年(1991)11月11日

(71)出願人 000002233

株式会社三協精機製作所

長野県諏訪郡下諏訪町5329番地

(72)考案者 後藤 正樹

長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 株式会社

三協精機製作所内

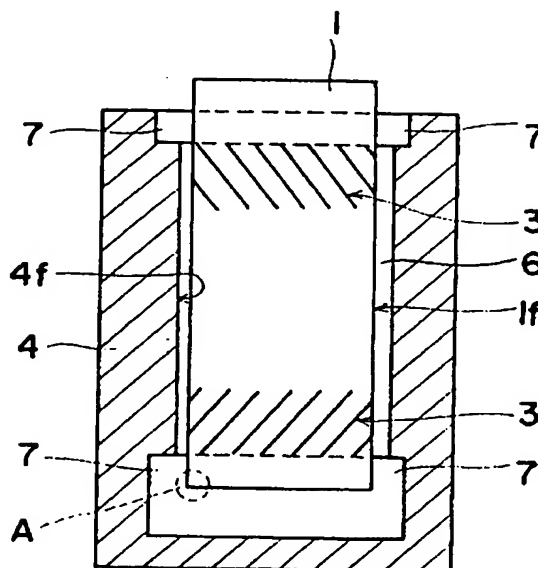
(74)代理人 弁理士 村瀬 一美

(54)【考案の名称】 動圧軸受装置

(57)【要約】

【目的】 比較的組立作業が容易であり、かつ組立時に疵や打痕がつき難い動圧軸受を提供すること

【構成】 軸受部材4の軸受面4fの端部のうち、少なくとも回転軸1を挿入する開口側端部に他の軸受面部分よりも内径の大きな段部7を形成し、軸受組立時に回転軸1の先端と軸受部材4とが衝突して軸受部材4の入口側の縁に疵や打痕がついても、その部分・段部7は軸受面4fから退いており、相手側部材と接触して回転中に焼付けを起こすことはない。しかも、この段部7は回転軸1を軸受部材4内に挿入する際のガイドの働きをするため、回転軸1の軸受部材4内への組立てを容易にする。段部7は軸受部材4の軸受面4fの両端あるいはそれに対応する回転軸1の部位のいずれかに設ければ足りる。



1

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 回転軸とそれを回転自在に支持する軸受部材との相対向する軸受面のいずれかにスパイラル状の溝を設け、回転時に前記スパイラル状溝の作用で軸受隙間の流体圧を高めて軸受荷重を支承する動圧軸受において、前記軸受部材の少なくとも前記回転軸を挿入する開口側端部の軸受面に他の軸受面部分よりも大きな内径の段部を形成したことを特徴とする動圧軸受装置。

【請求項2】 回転軸とそれを回転自在に支持する軸受部材との相対向する軸受面のいずれかにスパイラル状の溝を設け、回転時に前記スパイラル状溝の作用で軸受隙間の流体圧を高めて軸受荷重を支承する動圧軸受において、前記回転軸の前記軸受部材に先に挿入される側の端部の軸受面に他の軸受面よりも小径の段部を形成したことを特徴とする動圧軸受装置。

【図面の簡単な説明】

*【図1】 本考案の動圧軸受の概略構造を示す原理図である。

【図2】 (A)、(B)及び(C)は本考案の要部たる段部の形状の一例を示す説明図である。

【図3】 本考案の他の実施例を示す原理図である。

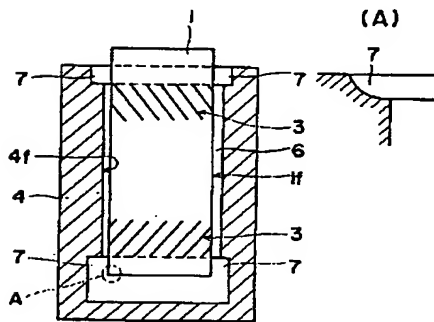
【図4】 本考案の動圧軸受を適用したポリゴンミラー回転駆動装置を示す中央縦断面図である。

【図5】 従来の動圧軸受の原理図である。

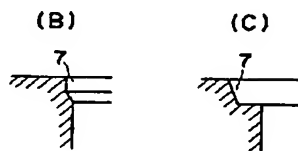
【符号の説明】

- 1 回転軸
1 f 軸受面
3 動圧発生用溝
4 動圧部材
4 f 軸受面
6 軸受隙間
7 段部

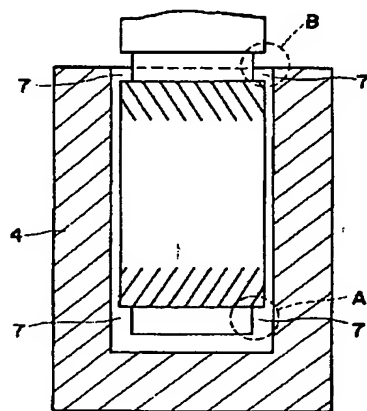
【図1】



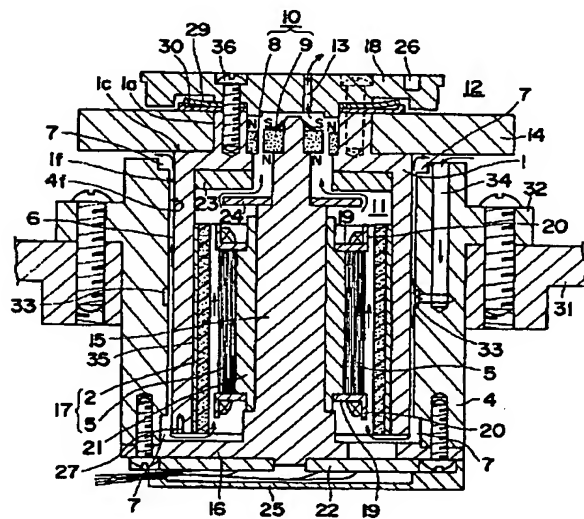
【図2】



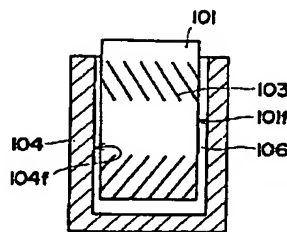
【図3】



【図4】



【図5】



【考案の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本考案は動圧軸受装置に関する。更に詳述すると、本考案は、例えばレーザ走査用モータや高速スピンドルモータ等のような高速で回転するモータのロータなどの回転軸を支持するのに用いて好適な動圧軸受に関する。

【0002】

【従来の技術】

レーザ走査用モータ、磁気ドラム用モータ、ジャイロモータあるいは高速スピンドルモータのような高速で回転するモータ等には、高速回転を可能とするため、回転に伴って発生する動圧空気でロータ部（回転体）を支持する動圧空気軸受が採用されている。この動圧空気軸受は、例えば図4に示すように、回転体101の外周面101fとこれを支承する円筒状の軸受部材104の内周面104fのいずれかの周面にスパイラル状の動圧発生用溝103を形成し、回転体101と軸受部材104との間で動圧空気軸受を構成するようにしている。この動圧空気軸受は、回転時に動圧を発生させて回転体を浮揚させて支持するため、回転体101と軸受部材104との間には極めて狭い一定の軸受隙間（図では誇張して示しているが通常、数 μm ～十数 μm ）106が形成されている。このため、回転軸の外周面と軸受部材の内周面（軸受面）とに不要な凸起が生じないように精密に仕上げなければ回転中に回転体と軸受部材とが接触して摩擦熱を発生し、接触部分の溶融により軸と軸受が凝着するいわゆる焼付現象を惹き起こす危険がある。例えば外力を受けた際の振動等によって高速回転時に接触する場合にも起こる。

【0003】

そこで、従来は、高硬度で摩耗の少ない材料が焼付きに有利であるとの観点から、回転軸に焼入れ鋼を使用したり、更にその上に硬質クロムメッキを施したり、または焼入硬化型のステンレス鋼を使用するが多いが、これら焼入れ鋼などの硬質金属材料の使用が完全な焼付対策となっていないことは、衆目の一致するところであり、かかる動圧軸受の泣き処ともなっている。しかも、このような材

料を用いる場合には、加工方法や軸受構造に制約を受ける問題がある。

【0004】

一方、動圧空気軸受が多用されているレーザー走査用モータなどの高速回転モータにおいては、動圧空気軸受を構成する回転軸の内側に駆動用マグネットとコイルび鉄心を配置してモータのコンパクト化と回転軸の振れや傾きを極力小さくすることが考えられている。このような構造の動圧空気軸受の場合、回転軸の形状・構造が複雑になるため焼入鋼等を研削するよりは、アルミ合金を旋削加工して作成する方が加工コストの点で遥かに有利である。そこで、回転軸及び軸受部材の双方をアルミニウムまたはアルミニウム合金で作成することが望まれている。

【0005】

【考案が解決しようとする課題】

しかしながら、回転軸と軸受部材をアルミニウムないしアルミニウム合金で形成する場合、比較的軟いため、軸受の加工、運搬、組立て時等に軸受部材の入口側の縁に回転軸の先端側の縁等が当ってその部分に疵、打痕が付き易いという欠点がある。通常、疵や打痕は、軸受部材及び回転軸の平滑に仕上げられた軸受面表面へ数 μ m程度の凸起を局所的に形成することが避けられない。これらの凸起は、通常アルミ合金に対して実施されるメッキやアルマイト等の表面処理によっても改善されず、この部分の接触により容易に焼付の原因となることがわかった。したがって、加工工程や組立工程時に疵等を付けないように取扱いに細心の注意が必要であるし、良品と不良品との検査選別を必要とし、それに手間がかかる上に不良品の廃却ロス等が大きいなどの問題となっている。

【0006】

本考案は、比較的組立作業が容易であり、かつ組立時に疵や打痕が付き難い動圧軸受を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するため、本考案は、回転軸とそれを回転自在に支持する軸受部材との相対向する軸受面のいずれかにスパイラル状の溝を設け、回転時に前

記スパイラル状溝の作用で軸受隙間の流体圧を高めて軸受荷重を支承する動圧軸受において、前記軸受部材の少なくとも前記回転軸を挿入する開口側端部の軸受面に他の軸受面部分よりも大きな内径の段部を形成している。また、本発明の動圧軸受は、回転軸の前記軸受部材に先に挿入される側の端部の軸受層に他の軸受面よりも小径の段部を形成している。

【0008】

【作用】

したがって、軸受組立時に回転軸と軸受部材の段部とが衝突して軸受部材の縁や回転軸の縁に疵や打痕がついても、それが軸受部材への回転軸の挿入を妨げる程の凸起を伴わない限り、その部分は軸受面から退いており相手側部材と接触することがない。しかも、この段部は回転軸を軸受部材内に挿入する際にガイドとしても機能する。

【0009】

【実施例】

以下、本考案の構成を図面に示す実施例に基づいて詳細に説明する。

【0010】

図1に本考案の動圧軸受の概略構造を示す。この動圧軸受は、回転軸1とこの回転軸1を収容して支持する円筒状の軸受部材4とから成り、互いに相対向する軸受面1f、4fのいずれか一方にスパイラル状の動圧発生用溝3を形成し、回転軸1の回転に伴ってスパイラル状の溝で軸受隙間6の流体例えば空気やその他の気体あるいは油やその他の液体などの圧力を高めて軸受荷重を支承するように設けられている。軸受部材4の軸受面4fの両端部には軸受面4fよりも大きな内径の段部7、7が形成されている。このように、回転軸1を挿入する開口側の端部（図上、上方）に段部7を設けた場合は、軸受部材4の上端エッジの疵に対して効果がある。

【0011】

また、図示していないが、軸受部材4の開口側と反対側の軸受面4fの端部に設けた場合は、回転軸（ロータ）下端エッジの疵に対して効果がある。

【0012】

尚、軸受部材4と回転軸1の双方に段部7を設ければ双方の効果を奏することになる。

【0013】

また、図3の如く、段部7を回転軸1側に設けてもよい。この場合の段部7は回転軸1の軸受部材4に先に挿入される側の端部Aに設けたり、上方Bに設けたりする。

【0014】

尚、本実施例の場合、段部7, 7は、軸平面に沿った断面形状が矩形状となるような凹部とされているが、特にこれに限定されるものではなく、相手側部材の軸受面（例えば軸受部材4の段部の場合には回転軸1の軸受面1f）との間に軸受隙間6以上の空間を形成する凹部であればどのような凹部形状であっても良い。例えば、図2の(A)～(C)に示すような形状や図示しないその他の形状であっても良い。

【0015】

以上の構成の動圧軸受の場合、軸受部材4に回転軸1を挿入して組立てる際、符号6で示される軸受隙間以上の隙間でまず回転軸1と軸受部材4を嵌め合わせるため、段部7がガイドとして回転軸1の位置を手軽に決めてから容易に回転軸1を挿入できる。また、組立ての際に誤って回転軸1の先端を軸受部材4の開口部の縁に衝突させて疵を与えたとしても、それによって生ずる凸起は段部7内で生じ、軸受面1f, 4fには生じない。したがって、回転中に回転軸1と軸受部材4とが接触して焼付きを起すことがない。

【0016】

更に、具体的実施例として、図4に本考案の動圧軸受を利用したポリゴンミラー回転駆動装置の一例を示す。このポリゴンミラー回転駆動装置は、ポリゴンミラー14を支持して回転する円筒状の回転軸（ロータ）1と、この回転軸1を収容して該回転軸1との間に動圧空気軸受を構成する円筒状の軸受部材4と、この軸受部材4の中央に配置されてコイル5を支持するセンターポール15と、該センターポール15を支持し軸受部材4の底部を塞ぐベース部材16と、軸受部材4側に固定された駆動コイル5と回転体1側にマグネットヨーク35を介して固

定された駆動マグネット2とで構成される制御用小形モータ17とから主に成る。

【0017】

回転軸1には、回転体1の加工誤差やポリゴンミラー14を回転軸1に取付ける際の取付誤差等によってポリゴンミラー14を含む回転系全体の重心位置が回転軸上からずれるのを防ぐため、バランス調整用のバランスプレート18が取付けられている。バランスプレート18は、例えばアルミニウム又は合成樹脂等によって円板状に形成されており、その周縁に必要なに応じてバランス調整用の穴26を穿孔して回転バランスを調整するように設けられている。このバランスプレート18には、回転中心寄りの位置に空気孔13が形成され、動圧軸受部分で実質的に密閉される回転軸内空間11と外部空間12とを連通させエアダンパとして機能するものである。この空気孔13の径及び長さ（深さ）によって空気の入りに対する抵抗が変化する。また、回転体1の大円筒部1bの下端側にも必要に応じてバランス調整用の穴27を穿孔してバランスを調整するように設けられている。

【0018】

軸受部材4は、アルミニウムないしアルミニウム合金で形成され、軸受面4fの両端に段部7、7を設けている。軸受面4fには耐摩耗性を向上させるための表面処理、例えば特開昭63-235719号に開示されているような耐摩耗性被膜あるいは潤滑性被膜が施されている。また、この軸受部材4の内周面4fの中央部分には回転体1との間で構成する動圧空気軸受に空気を供給するための環状の周溝33が設けられ、例えば軸受部材4の上端面に開口した空気孔34から空気を軸受面に導入するように設けられている。尚、軸受部材4の上端寄りの位置には当該モータをレーザープリンタ等の光走査装置のハウジング31等に取り付けるためのフランジ32が形成されている。

【0019】

回転体1は軸受部材4の外に突出する小円筒部1aにポリゴンミラー14を取付け、肩部分1bでポリゴンミラー14を支持するように設けられている。軸受部材4内に収容される大円筒の軸受面1fには動圧発生用のグループ（図示省略

）が例えばエッチング等により約 $5\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ の深さで形成されている。この回転軸1の軸受面1fにも耐摩耗性を向上させるための表面処理がなされている（特開昭63-235719号）。回転体1の大円筒部の内周面側には円筒状のヨーク35が固定され、このヨーク35の更に内側には円筒状の駆動マグネット2が固定されている。

【0020】

ポリゴンミラー14は、回転体1の小円筒部1aに嵌められ、その上に皿状のミラー押え30と皿ばね29とを載せてバランスプレート18、皿ばね29、ミラー押え30を貫通する取付ねじ36によって回転体1の小円筒部1aに固定されている。

【0021】

センターポール15の外周面にはステータコア21が嵌められ、更にこのステータコア21に嵌め込まれた非磁性のコイル板19の間にコイル5が巻回されている。コイル板19にはコイル5が外れるのを防ぐ爪部20がコア21の外側でかつほぼ軸方向に向けて突出するように設けられており、該爪部20を利用してコイル5を巻回した上で合成樹脂によって固定されている。また、必要に応じてセンターポール15の上端寄りの位置には周波数発電機用の回路基板24が設置されると共にこれと対向するように回転体1側に周波数発電用のマグネット23が固着されている。回路基板24にはコイルパターンが形成されていて、回転体1と共にマグネット23が回転することにより回転速度信号を発生する。更に、ベース部材16の下には駆動用の回路基板22がねじ止めされており、ベース部材16と相俟ってモータの内部11と軸受部材4の外部12との間での空気の流通が遮断されている。回路基板22にはコイル5に通電して回転体1を回転駆動するための回路パターンが形成されている。尚、ベース部材16には駆動コイル5や回路基板22に接続するリード線を外部に引き出すための引き出し孔が必要に応じて適宜形成されている。更に必要に応じて保護カバー25が止めつけられている。

【0022】

ステータ側のセンターポール15と回転軸1側にはスラスト磁気軸受10を構

成する一対のリング状のマグネット 8, 9 が互いに対向するように固着されている。これらのマグネット 8, 9 は対向する面が互いに吸引し合う極となるように、軸方向に着磁されている。そして、各マグネット 8, 9 は軸方向の中心位置が互いにずれるように配置されることによって、軸方向の吸引力を発生させてポリゴンミラー 14 等を有する回転軸 1 全体を浮上させるように設けられている。

【0023】

【考案の効果】

以上の説明より明らかなように、本考案の動圧軸受は、軸受部材の少なくとも回転軸を挿入する開口側端部の軸受面に他の軸受面部分よりも内径の大きな段部を形成しているので、軸受組立時に回転軸と軸受部材の段部とが衝突して軸受部材の縁に疵や打痕がついても、その部分は軸受面から退いており相手側部材と接触することがないので、回転中に焼付けを起こすことはない。しかも、この段部は回転軸を軸受部材内に挿入する際のガイドの働きをするため回転軸の軸受部材内への挿入即ち動圧軸受の組立てを容易にする。したがって、回転軸と軸受部材とを嵌め合せる際に疵や打痕が生ずることを極端に注意する必要がないので、動圧軸受の組立てが容易に行な得ると共に仮に疵や打痕が軸受部材の縁に生じたとしても、それが原因で焼付けを起こすことが少ない。